

## MICROALGAS ESTUARINAS DEL LITORAL MEXICANO DEL GOLFO DE MÉXICO

Héctor OROZCO-VEGA y Kurt M. DRECKMANN

Dpto de Hidrobiología, División C.B.S.  
Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa,  
Apdo Postal 55-535, México 09340, D.F.

**RESUMEN** - La flora algal de las lagunas Madre, Pueblo Viejo, Tamiagua, Tampamachoco, Sontecomapan, Mecoaacán y del estuario del río Tuxpam en las costas mexicanas del Golfo de México se compone de 74 especies (17 Chlorophyceae, 11 Phaeophyceae y 46 Rhodophyceae) previamente establecido en 58. Se describen, preliminarmente, dos asociaciones alternantes estacionalmente, propias de la comunidad sumergida de pastos de la Laguna Tampamachoco (*Ruppia maritima*): 1) "spyridioetum", asociación compuesta por *Spyridia filamentosa* y *Herposiphonia secunda*, presente durante la época de secas (marzo-agosto) y 2) "gracilarioetum", asociación compuesta por *Gracilaria* spp. y *Polysiphonia sphaerocarpa*, presente durante la época de lluvias (segunda mitad del año).

**ABSTRACT** - The algal flora of the lagoons Madre, Pueblo Viejo, Tamiagua, Tampamachoco, Sontecomapan, Mecoaacán and estuary of río Tuxpam in the Mexican coasts of the Gulf of Mexico are reported. It is composed of 74 species (17 Chlorophyceae, 11 Phaeophyceae and 46 Rhodophyceae). Two seasonally alternating associations characteristic of the submersed aquatic grasses community in Laguna Tampamachoco (*Ruppia maritima* L.) are described: 1) "spyridioetum", dominated by *Spyridia filamentosa* and *Herposiphonia secunda*, present in the dry season (March-August) and 2) "gracilarioetum", dominated by *Gracilaria* spp. and *Polysiphonia sphaerocarpa*, present in the rainy season (second half of the year).

### INTRODUCCIÓN

Los ambientes mixohalinos (Lagunas costeras y Estuarios) han probado ser altamente productivos y útiles a los países que han hecho uso racional del ellos. En México, dichos ecosistemas han sido objeto de estudio de sólo algunos grupos de peces, crustáceos, moluscos, fitoplancton y plantas acuáticas, parcializándose el conocimiento de tales ambientes. El estudio del componente algal, responsable de una buena porción de la productividad primaria mixohalina, y del éxito reproductivo de una buena parte de las poblaciones zooplanctónicas y nectónicas (Yarish & Edwards, 1982; Coutinho & Seeliger, 1984; King, 1990), resulta indispensable para el cabal conocimiento y posterior manejo racional de los incontables recursos biológicos de los ambientes mixohalinos mexicanos. A pesar de que el litoral mexicano del Golfo de México cuenta con alrededor de 31 lagunas costeras y estuarios (Contreras, 1985), sólo tenemos conocimiento de las macroalgas de la laguna Madre, Tamaulipas (Humm &

Hildebrand, 1962) y Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994), ambas en Veracruz. Así, el objetivo general del presente reporte es contribuir al conocimiento ficológico de los sistemas estuarinos de la sección mexicana del Golfo de México.

## MATERIAL Y METODO

Se utilizó material algal previamente colectado en Laguna de Pueblo Viejo (mayo de 1990 y 1994), Laguna de Tamiahua (mayo de 1994), Estuario del Río Tuxpam (junio de 1984), Laguna de Sontecomapan (diciembre de 1990, marzo de 1991 y julio de 1992), las cuatro en el estado de Veracruz y Laguna de Mecocán, Tabasco (enero de 1993) (Fig. 1). Las muestras fueron colectadas en manglar y en la comunidad sumergida de pastos. El análisis anatómico de los caracteres taxonómicos se realizó recurriendo a cortes transversales y longitudinales hechos con navaja de rasurar de doble filo. Dichas secciones fueron montados en glicerina y observados a través de un microscopio compuesto. Los caracteres externos se estudiaron con la ayuda de un estereomicroscopio. Los ejemplares se encuentran depositados en el Herbario Metropolitano UAMIZ (Dpto. de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa).

## RESULTADOS

Lista sistemática y distribución de la ficolflora estuarina del litoral mexicano del Golfo de México; compuesta por las especies encontradas durante este estudio y las previamente reportadas para Laguna Madre, Tamaulipas (Humm & Hildebrand, 1962), Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Senties, 1986) y Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994) en Veracruz (Fig. 1).

### Clase Chlorophyceae

*Ulothrix flacca* (Dillwyn) Thuret in Le Jolis. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994). Laguna de Pueblo Viejo, Ver., sumergida, (UAMIZ-624. M. Castillo y V. Zamayoá, mayo 1990).

*Rhizoclonium riparium* (Roth) Kützing & Harvey. Laguna de Sontecomapan, Ver., sumergida, (UAMIZ-615. L. Calva, marzo 1991). Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994). Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Senties, 1986). Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Chaetomorpha capillaris* (Kützing) Børgesen. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994).

*Cladophora dalmatica* Kützing. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994).

*Cladophora montagneana* Kützing. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).



Figura 1 - Localidades mencionadas en el texto. 1: Laguna Madre, 2: Pueblo Viejo, 3: Tamiahua, 4: Tampamachoco, 5: Estuario del río Tuxpam, 6: Sontecomapan, 7: Mecocacán.

*Cladophora prolifera* (Roth) Kützing. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994).

*Cladophora sericea* (Hudson) Kützing. Laguna de Sontecomapan, Ver., sumergida, (UAMIZ-618. A. Lugo, julio 1992); asociada a *Centroceras clavulatum*. Laguna de Pueblo Viejo, Ver., sumergida, (UAMIZ-624. M. Castillo y V. Zamayo, mayo 1990); asociada a *Polysiphonia atlantica* y *Enteromorpha flexuosa*; crece sobre *Ruppia maritima*. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Bryopsis plumosa* (Hudson) C. Agardh. Estuario del Río Tuxpam, Ver., sumergida, (UAMIZ-633, A. Kobelkowsky, junio 1984).

*Drebesia vaucheriaeformis* (Harvey) J. Agardh. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994).

*Blidingia minima* (Nägeli ex Kützing) Kylin. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994).

*Enteromorpha clathrata* (Roth) Greville. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994). Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Enteromorpha flexuosa* (Wulfen ex Roth) J. Agardh. Laguna de Pueblo Viejo, Ver., sumergida, (UAMIZ-622 y 105. M. Castillo y V. Zamayo, enero 1990); asociada a *Ulothrix flacca*; crece sobre *Ruppia maritima*. Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Sentes, 1986). Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Enteromorpha intestinalis* (Linnaeus) Nees. Laguna de Sontecomapan, Ver., sumergida (UAMIZ-614, L. Calva, marzo 1991). Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Sentes, 1986).

*Enteromorpha lingulata* J. Agardh. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Ulva fasciata* Delile. Laguna de Tamiahua (Uamiz-0006, L. Calva, mayo 1994). Estuario del Río Tuxpam, Ver., sumergida, (UAMIZ-269 y 632, A. Kobelkowsky, junio 1984).

*Ulva lactuca* Linnaeus. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994). Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Sentes, 1986).

*Acetabularia crenulata* Lamouroux. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

### Clase Phaeophyceae

*Ectocarpus siliculosus* (Dillwyn) Lyngbye. Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Sentes, 1986). Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Hinckia mitchelliae* (Hamel) P.C. Silva. Laguna de Tamiahua (UAMIZ-0005, L. Calva, mayo 1994). Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994).

*Humtia onusta* (Kützing) Fiore. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Dictyopteris delicatula* Lamouroux. Laguna de Tamiahua (UAMIZ-0004, L. Calva, mayo 1994). Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994).

- Dictyota bartayresii* Lamouroux. Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Sientes, 1986).
- Dictyota dichotoma* (Hudson) Lamouroux. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).
- Dictyota indica* Sonder in Kützing. Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Sientes, 1986).
- Sphacelaria rigidula* Kützing. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).
- Sargassum filipendula* C. Agardh. Estuario del Río Tuxpam, Ver., sumergida, (UAMIZ-209, A. Kobelkowsky, junio 1984).
- Sargassum vulgare* C. Agardh. Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Sientes, 1986).
- Rosenvingea intricata* (J. Agardh) Børgesen. Laguna de Mecoaacán, Tab., sumergida, (UAMIZ-300, J.L. Arredondo, enero 1993). Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Sientes, 1986).

### Clase Rhodophyceae

- Chroodactylon ornatum* (C. Agardh) Basson. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).
- Stylonema alsidii* (Zanardini) Drew. Laguna de Pueblo Viejo, Ver., sumergida, (UAMIZ-623, M. Castillo y V. Zamayoá, mayo 1990); asociada a *Polysiphonia atlantica*.
- Audouinella hypneae* (Børgesen) Lawson & John. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).
- Audouinella saviana* (Meneghini) Woelkerling. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994).
- Gelidium latifolium* (Greville) Bornet & Thuret. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).
- Jania adhaerens* Lamouroux. Laguna de Sontecomapan, Ver., sumergida, (UAMIZ-619, A. Lugo, julio 1992); asociada a *Laurencia obtusa* y *Chondria dasyphylla*.
- Gracilaria armata* (C. Agardh) J. Agardh. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994). Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).
- Gracilaria caudata* J. Agardh. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962). Este es un registro dudoso para la región del Atlántico oeste; sin embargo, como la localidad tipose localiza en la zona, Wynne (1986) la mantiene en su listado.
- Gracilaria cervicornis* (Turner) J. Agardh. Laguna de Tamiahua (UAMIZ-0003, L. Calva, mayo 1994).
- Gracilaria multipartita* (Clemente) Harvey. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962). Como *G. foliifera*; véase Guiry & Freamhainn, 1986).
- Gracilaria* aff. *pacifica* Abbott. Laguna de Macoaacán, Tab., sumergida, (UAMIZ-304, 625, 634 y 635, J.L. Arredondo, enero 1993). Las plantas presentan ejes cilíndricos

constreñidos en la base de las ramificaciones, cistocarpos con células tubulares nutriciales en contacto con el pericarpo externo y espermatangios profundos tipo *Verrucosa* (Yamamoto, 1978) no confluentes. Por la ausencia de células tubulares no puede ser asignada a *Gracilaria papenfussii* Abbott (1983), previamente reportada para el Atlántico por Cordeiro-Marino (1978, como *Gracilariopsis andersonii*). Aunque presenta atributos que la hacen parecida a *Gracilaria pacifica* Abbott (1985), diferencias importantes (por ejemplo: conceptáculos espermatangiales, 56-80 µm de largo por 37-49 µm de ancho, mas profundos que ■ *G. pacifica*, ejes más delgados y constricciones en la base de las ramificaciones), nos llevan a pensar que futuros estudios confirmarán que se trata de una especie aún sin describir (véase Fredericq & Norris, 1992).

*Gracilaria venezuelensis* W.R. Taylor. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994).

*Grateloupia filicina* (Lamouroux) C. Agardh. Laguna de Tamiahua (UAMIZ-0002, L. Calva, mayo 1994). Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994).

*Halymenia agardhii* De Toni. Estuario del Río Tuxpam, Ver., sumergida, (UAMIZ-630, A. Kobelkowsky, junio 1984).

*Halymenia floresii* (Clemente) C. Agardh. Estuario del Río Tuxpam, Ver., sumergida, (UAMIZ-630, A. Kobelkowsky, junio 1984).

*Hypnea spinella* (C. Agardh) Kützting. Tamiahua (Sobrino-Gigueroa & Sientes, 1986). De acuerdo a Haroun & Prud'homme van Reine (1993), *Hypnea cervicornis* J. Agardh debe ser tratada como sinónimo de *H. spinella*, ellos concluyeron que ambos taxa ■ dos formas ecológicamente inducidas de la misma especie. *H. spinella* es la forma intermareal y *H. cervicornis* meramente la forma inframareal.

*Hypnea musciformis* (Wulfen in Jacquin) Lamouroux. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994). Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Gymnogongrus griffithsiae* (Turner) Martius. Laguna de Sontecomapan, Ver., sumergida, (UAMIZ-176. M.E. Meave, diciembre 1990).

*Caloglossa leprieuri* (Montagne) J. Agardh. Laguna de Sontecomapan; Ver., manglar. (UAMIZ-173. M.E. Meave, diciembre 1990). Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Sientes, 1986).

*Champia parvula* (C. Agardh) Harvey. Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Sientes, 1986).

*Rhodymenia occidentalis* Børgesen. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994).

*Agiaothamnion boergesenii* (Aponte & Ballantine) L'Hardy-Halos & Rueness. Laguna de Mecocacán, Tab. sumergida, (UAMIZ-626, J.L. Arredondo, enero 1993); crece sobre *Gracilaria* aff. *pacifica*.

*Ceramium cimbricum* H. Petersen in Rosenvinge. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962). Este es el nombre válido de *Ceramium fastigiatum* Harvey (véase Maggs & Hommersand, 1993).

*Ceramium flaccidum* (Kützinger) Ardissonne. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Ceramium nodulosum* (Lightfoot) Ducluzeau. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994). Este es el nombre válido de *Ceramium rubrum* (Hudson) C. Agardh (véase Maggs & Hommersand, 1993).

*Bostrichia moritziana* (Sonder & Kützinger) J. Agardh. Laguna de Sontecomapan, Ver., manglar, (UAMIZ-613. L. Calva, marzo 1991; UAMIZ-175. M.E. Meave, diciembre 1990).

*Bostrichia pinnata* J. Tanaka & M. Chihara. Laguna de Sontecomapan, Ver., manglar, (UAMIZ-613. L. Calva, marzo 1991; UAMIZ-175. M.E. Meave, diciembre 1990).

*Bostrichia radicans* (Montagne) Montagne in Kützinger. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994). Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Senties, 1986).

*Centroceras clavulatum* (C. Agardh in Kunth) Montagne in Durieu de Maisonneuve. Laguna de Sontecomapan, Ver., sumergida, (UAMIZ-618a. A. Lugo, julio 1992). Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Senties, 1986). Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Spyridia filamentosa* (Wulfen) Harvey in Hooker. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994). Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Senties, 1986). Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Acanthophora spicifera* (Vahl) Børgesen. Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Senties, 1986).

*Chondria curvilineata* Collins & Hervey. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Chondria dasyphylla* (Woodward) C. Agardh. Laguna de Sontecomapan, Ver., sumergida, (UAMIZ-620. A. Lugo, julio 1992).

*Chondria littoralis* Harvey. Laguna de Mecocacán, Tab., sumergida, (UAMIZ-301, J.L. Arredondo, enero 1993).

*Chondria polyrhiza* Collins & Hervey. Laguna de Mecocacán, Tab., sumergida, (UAMIZ-628, J.L. Arredondo, enero 1993); crece sobre *Gracilaria* aff. *pacifica*.

*Digenea simplex* (Wulfen) C. Agardh. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994). Tamiahua (Sobrino-Figueroa & Senties, 1986).

*Herposiphonia secunda* (C. Agardh) Falkenberg. Laguna de Sontecomapan, Ver., sumergida, (UAMIZ-174. M.E. Meave, diciembre 1990). Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994).

*Laurencia obtusa* (Hudson) Lamouroux. Laguna de Sontecomapan, Ver., sumergida, (UAMIZ-617. A. Lugo, julio 1992). Tamiagua (Sobrino-Figueroa & Senties, 1986).

*Laurencia poiteaui* (Lamouroux) Howe. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Polysiphonia atlantica* Kapraun & J.N. Norris. Laguna de Pueblo Viejo, Ver., sumergida, (UAMIZ-621. M. Castillo y V. Zamayoá, mayo 1990), asociada a *Cladophora sericea*; crece sobre *Ruppia maritima*.

*Polysiphonia denudata* (Dillwyn) Greville ex Harvey in Hooker. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Polysiphonia havanensis* Montagne. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Polysiphonia howei* Hollenberg in Taylor. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Polysiphonia ferulacea* Surh ex J. Agardh. Laguna de Mecoacán, Tab., sumergida, (UAMIZ-627, J.L. Arredondo, enero 1993), crece sobre *Gracilaria* aff. *pacifica*. Laguna Madre (Humm & Hildebrand, 1962).

*Polysiphonia subtilissima* Montagne. Laguna de Tamiagua (UAMIZ-0001, L. Calva, mayo 1994, Sobrino-Figueroa & Senties, 1986).

*Polysiphonia sphaerocarpa* Børgesen. Laguna de Mecoacán, Tab., sumergida, (UAMIZ-299, J.L. Arredondo, enero 1993), crece sobre *Rosenvingia intricata*. Tampamachoco (Dreckmann & Perez-Hernandez, 1994). Tamiagua (Sobrino-Figueroa & Senties, 1986).

## DISCUSIÓN

De acuerdo a lo anterior, ■ eleva ■ 74 el número de especies, previamente establecido en 21 (Cordeiro-Marino *et al.*, 1992) y aumentado posteriormente a 58 por Dreckmann & Perez-Hernandez (1994). Como vemos, en menos de dos años se ha casi triplicado el inventario ficológico para los ambientes estuarinos de la región.

En terminos generales, la similitud de la composición ficoflorística de los manglares estudiados con los del resto de América Latina (Cordeiro-Marino *et al.*, 1992) es alta y se podría asumir un origen cercano en el tiempo geológico. Resalta aún más la afinidad de éstos con los analizados por Phillips *et al.* (1994) en los manglares de Beachwood, en la reserva de Durban, Africa del Sur. Ahi, no solo se presenta la misma dominancia del "bostrycheium" (*Bostrychia moritziana*, *B. radicans* y *Caloglossa leprieurii*), sino que tambien se encuentran como asociadas las algas verdes *Rhizoclonium implexum* y *R. riparium*. Asimismo, el que en ambos lados del Atlántico encontremos, además de las especies ya mencionadas, *Enteromorpha clathrata*, *E. flexuosa*, *Polysiphonia subtilissima* y representantes de los géneros *Chaetomorpha*, *Cladophora* y *Gelidium* (Phillips *et al.*, 1994), nos sugiere la necesidad de estudios que aclaren si la afinidad ficoflorística es resultado, como se comentó más arriba, de un origen cercano en el tiempo o si es consecuencia de la presencia de especies simplemente cosmopolitas. En este sentido, es sugerente que la especie que actúa como



sustrato algal, *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh., en los esteros sudafricanos estudiados por Phillips *et al.* (1994) no se presente a lo largo del litoral del Atlántico tropical oeste de América Latina (Cordeiro-Marino *et al.*, 1992).

Lo más interesante, en términos ficológicos, se presenta en la Laguna de Tampamachoco. En ésta es evidente el "bostrichetum", asociación compuesta por *Bostrichia* spp. y *Caloglossa leprieurii*, característica de las raíces y tallos de *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans* a todo lo largo de las costas de América Latina (Cordeiro-Marino *et al.*, 1992) y de otras partes del Atlántico tropical y subtropical (véase Phillips *et al.*, 1994 y referencias ahí citadas). Pero, además, en el ambiente sumergido (comunidad de pastos marinos), encontramos dos asociaciones estacionales: 1) "spyridioetum", asociación compuesta por *Spyridia filamentosa* y *Herposiphonia secunda*, presente durante la época de secas (marzo-agosto) y 2) "gracilarioetum", asociación compuesta por *Gracilaria* ssp. y *Polysiphonia sphaerocarpa*, presente durante la época de lluvias (segunda mitad del año).

Esta es la primera vez que se describe, aunque de manera preliminar, la comunidad algal sumergida en los estuarios del litoral mexicano del Golfo de México. Nuestras observaciones sugieren que lo que ocurre en el ambiente sumergido es más complejo y dinámico estacionalmente de lo que nos imaginábamos. Desde luego, creemos que es necesario perfeccionar el método de estudio para, a futuro, entender las interacciones bióticas de los ambientes mixohalinos.

#### AGRADECIMIENTOS

A María E. Meave, José Luis Arredondo, Miguel A. Lara Villa y Abel Senties Granados (Dpto. Hidrobiología), Abraham Kobelkowsky y Marco A. Pérez Hernández (Dpto. Dpto. Biología), por su inestimable ayuda como colectores involuntarios de la Sección de Macroalgas de UAMIZ (Herbario Metropolitano, Dpto. de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa). Por último, y muy especialmente, a un revisor anónimo por sus comentarios y sugerencias al manuscrito original.

#### REFERENCIAS

- ABBOTT I.A., 1983 - Some species of *Gracilaria* (Rhodophyta) from California. *Taxon* 32: 561-564.
- ABBOTT I.A., 1985 - New species of *Gracilaria* Grev. (Gracilariaceae, Rhodophyta) from California and Hawaii. In: Abbott, I.A. & J.N. Norris (Eds.), *Taxonomy of Economic Seaweeds With reference to some Pacific and Caribbean species*. California Sea Grant College Program. La Jolla, pp. 115-121.
- CONTRERAS F., 1985 - *Las lagunas costeras mexicanas*. Centro de Ecodesarrollo y Secretaría de Pesca, México D.F. 253 p.
- CORDEIRO-MARINO M., 1978 - Rodofíceas bentónicas marinhas do estado de Santa Catarina. *Rickia* 7: 1-243.
- CORDEIRO-MARINO M., BRAGA M.R.A., ESTON V.R., FUJII M.T. & YOKOYA N.S., 1992 - Mangrove macroalgal communities of Latin America: The state of Art and perspectives. In:

- Seelinger U. (Ed.), *Coastal plant communities of Latin America*. Academic Press. San Diego, pp. 51-64.
- COUNTINHO R. & SEELIGER U., 1984 - The horizontal distribution of the benthic algal flora in the Patos lagoon estuary, Brazil, in relation to salinity, substratum and wave exposure. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 80: 247-257.
- DRECKMANN K.M. & PEREZ-HERNANDEZ M.A., 1994 - Macroalgas bentónicas de la laguna de Tampamachoco, Veracruz, México. *Revista de Biología Tropical* 42: (en prensa).
- FREDERICQ S. & NORRIS J.N., 1992 - Studies on cylindrical species of western Atlantic *Gracilaria* (Gracilariales, Rhodophyta): *G. cylindrica* Borgesen and *G. blodgettii* Harvey. In: Abbot I.A. (Ed.), *Taxonomy of Economic Seaweeds With reference to some Pacific and Western Atlantic species, Volumen III*. California Sea Grant College Program. La Jolla, pp. 211-231.
- GUIRY M.D. & FREEMHAINN M.T., 1986 - Biosystematics of *Gracilaria foliifera* (Gigartinales, Rhodophyta). *Nord. J. Bot.* 5: 629-637.
- HAROUN R.J. & PRUD'HOMME VAN REINE W.F., 1993 - A biogeographical study of *Laurencia* and *Hypnea* species of the Macronesian region. *Courier Forsch.-Inst. Senckenberg* 159: 119-125.
- HUMM H.J. & HILDEBRAND H.H., 1962 - Marine algae from the Gulf coast of Texas and Mexico. *Bull. Mar. Sci.* 8: 227-268.
- KING R.J., 1990 - Macroalgae associated with the Mangrove vegetation of Papua New Guinea. *Botanica Marina* 33: 55-62.
- MAGGS C.A. & HOMMERSAND M.H., 1993 - *Seaweeds of the British Isles. Vol. 1. Rhodophyta. Part 3A. Ceramiales*. Natural History Museum, London, HMSO XV + 444 p.
- PHILLIPS A., LAMBERT G., GRANGER J.E. & STEINKE T.D., 1994 - Horizontal zonation of epiphytic algae associated with *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh. pneumatophores at Beachwood mangroves Nature Reserve, Durban, South Africa. *Bot. Mar.* 37: 567-576.
- SOBRINO-FIGUEROA A.S. & SENTIES G.A., 1986 - Macroalgas de la zona norte y sur de la Laguna de Tamiahua, Ver. II Reunión Alejandro Villalobos, *Biología de la Laguna de Tamiahua. 22-24 oct. Facultad de Ciencias UNAM (Xerox)*.
- WYNNE M.J., 1986 - A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic. *Canad. J. Bot.* 64: 2239-2281.
- YAMAMOTO H., 1978 - Systematics and anatomical study of the genus *Gracilaria* in Japan. *Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ.* 25: 98-152.
- YARISH C. & EDWARDS P., 1982 - A field and cultural investigation of the horizontal and seasonal distribution of estuarine red algae of New Jersey. *Phycologia* 21: 112-124.